

彰化縣私立精誠國民中學附設國中部 111 學年度第 一 學期 七年級 自然 領域 / 科目

教材版本	康軒	實施年級 (班級/組別)	七年級	教學節數	每週(3)節，本學期共(63)節。			
課程目標	1. 探討生物所表現的生命現象。 2. 了解人體各器官與器官系統的作用。 3. 學習運用科學方法解決問題。 4. 科學素養實踐。							
領域核心素養	自-J-A3:具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2:能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。							
重大議題融入	【閱讀素養】、【科技教育】、【環境教育】							
課程架構								
教學進度 (週次)	教學單元名稱	節數	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題 內容重點
			學習表現	學習內容				
一	緒論 科學方法、進入實驗室	3	po-IV-2:能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題(或假說)，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pa-IV-1:能分析歸納、製作圖表、使	1.了解科學方法的歷程。 2.了解如何設計實驗、分析結果。 3.知道實驗室的安全守則及急救設備的位置。 4.了解緊急狀況時(例如火災、地震)，疏散及逃生的路線。 5.認識各種常用的器材。 6.了解重要實驗器材的正確使用方法及操作過程。 7.知道如何維護實驗室整潔及處理實驗室廢棄物。	1.了解科學方法的歷程。 2.了解如何設計實驗、分析結果。 3.知道實驗室的安全守則及急救設備的位置。 4.了解緊急狀況時(例如火災、地震)，疏散及逃生的路線。 5.認識各種常用的器材。 6.了解重要實驗器材的正確使用方法及操作過程。 7.知道如何維護實驗室整潔及處理實驗室廢棄物。	如何找出適當的操縱的變因，並討論如何將控制的變因維持不變或是將誤差降至最低(平均值、增加樣本數等)	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【科技教育】 科-J-A2:運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【閱讀素養教育】 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。

			用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。	5.認識各種常用的器材。 6.了解重要實驗器材的正確使用方法及操作過程。 7.知道如何維護實驗室整潔及處理實驗室廢棄物。				
二~四	生命的特性	9	tr-IV-1:能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。	Da-IV-1:使用適當的儀器可觀察到細胞的形態及細胞膜、細胞質、細胞核、細胞壁等基本構造。 Da-IV-2:細胞是組成生物體的基本單位。 Da-IV-3:多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。	1.知道生物和非生物的區別，在於是否有生命現象。 2.知道生物生存所需的環境資源。 3.了解細胞是生物生命的基本單位。 4.了解複式顯微鏡與解剖顯微鏡的構造與基本操作方式。 5.能正確的操作複式顯微鏡觀察標本。 6.能正確的操作解剖顯微鏡觀察標本。	1.講解複式顯微鏡與解剖顯微鏡的基本構造、功能與操作注意事項，並請學生說出兩者的使用時機有何差異。 2.提醒學生光線太暗不易看清楚目標；光線太亮眼睛容易疲勞。眼睛疲勞時，應暫停觀察，稍加休息後再繼續。 3.慣用右手拿筆的學生，應練習張開右眼，以左眼觀察玻片標本，右手記錄，不須將雙眼移開目鏡；而慣用左手的學生，則反之。 4.轉動旋轉盤將物鏡切換至高倍率時，應從側面觀看，避免高倍率物鏡接觸到玻片標本。	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【環境教育】 環 J3:經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。 【閱讀素養教育】 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。
五~八	養分	12	自-J-A3:具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究	Bc-IV-1:生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。 Fc-IV-2:組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、	1.了解養分可以分成醣類、蛋白質、脂質、礦物質、維生素和水等六大類，且知道其重要性。 2.了解生物需要養分才能維持生命現象。 3.學習澱粉與葡萄糖的測定方法。 4.知道生物體內酵素的功用及其特性。	1.以「自然暖身操」為例，討論食物包裝上有標示哪些訊息，這些訊息和我們的健康有何關聯性呢？以此引起動機，讓學生認識人體所需的養分種類有哪些？各有何功用？ 2.說明食物中含六大養分，並詢問學生這些養分的功用。 3.提問學生睡覺時需不需要消耗能量？此時的能量用在何處？（提示：睡覺時，心跳和呼吸等活動都需要能量。）	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【環境教育】 環 J14:了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。

			活動。	蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。		強調養分對生物體的重要性。 4.進行示範實驗，並藉此說明食物中含有能量，可以供給生物體維持生命現象。 5.說明礦物質、維生素和水的功用，以及缺乏礦物質、維生素時會產生哪些症狀。 6.實驗前說明碘液遇到澱粉可能變成藍黑色（例如可溶性澱粉、麵粉等），也可能變成紫紅色（例如玉米粉、糯米粉等）。		
九~十二	生物的運輸與防禦	12	<p>自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-A3:具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自</p>	<p>po-IV-1:能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-2:透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3:透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.能比較消化道和消化腺功能的不同。 2.了解維管束是由木質部和韌皮部構成。 3.知道韌皮部和木質部的功能。 4.知道植物葉內韌皮部和木質部的位置，並能分辨不同植物葉內維管束排列。 5.知道植物莖內韌皮部和木質部的位置，並能分辨不同植物莖內維管束排列。 6.了解木本莖的內部構造及年輪的形成原因。 7.了解人體循環系統分為心血管系統和淋巴系統。 8.了解心臟的位置、構造及心臟的搏動是血液流動的原動力。 9.了解心臟搏動的情形。 10.了解心跳與脈搏的速率是一致的。 11.知道血管可以分為動脈、靜脈和微血管三類，並比較其構造、功能上的不同。 12.知道人體內血液流動的方向為心臟→動脈→微血管→靜脈→心臟。 13.了解血液由血漿和血球組成，及其功能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.說明消化腺會產生消化液，內含有酵素，可加速養分消化的速度。 2.請學生比較澱粉、蛋白質和脂質三種養分的消化過程及參與的消化液種類。 3.連結「自然暖身操」提問，並以概念連結進行統整，讓學生熟悉消化作用進行的過程及結果。 4.以「自然暖身操」為例，溪頭柳杉因松鼠啃食樹皮枯死及空心神木可存活為例，引導學生思考，此是否為植物所需物質的運輸受到影響所造成。以此開場，介紹植物的維管束構造。 5.以道路系統比喻循環系統的運作。血管構成交通網，分布全身；血液是運輸物質的媒介，類似交通工具；而心臟提供動力，推動系統運作。 6.說明人體的循環系統包括心血管循環系統和淋巴系統。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作 	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p>

			然科學探究活動。					
十三~十六	生物的協調作用	12	<p>自-J-B1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2:能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p>	<p>ti-IV-1:能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1:能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 知道什麼是受器。 知道什麼是動器。 知道神經元是神經系統基本單位。 了解人體神經系統組成、位置和基本功能。 知道腦分為大腦、小腦與腦幹。 分辨感覺神經元和運動神經元的不同。 知道刺激與反應的神經傳導途徑，並且了解反應時間的意義。 了解膝跳反射。 了解反應時間的意義，並熟悉測定反應時間的方式。 了解接尺反應的神經傳導途徑。 了解人體對溫度及物像的感覺作用。 	<ol style="list-style-type: none"> 以「自然暖身操」為例，說明過程中需要受器接受刺激、周圍神經傳遞訊息、中樞神經處理訊息以及動器表現出反應。 利用學生的日常活動為例，說明生物體應如何協調身體，以應付環境的變化。 簡介受器的構造與特徵。動物體內的受器多分布於感覺器官中，例如眼、耳、鼻、舌。 舉例說明動器（肌肉和腺體）可產生反應。 說明神經系統由神經元（神經細胞）構成。 利用神經元示意圖，說明神經元的構造。 簡介人體神經系統的組成（腦、脊髓和神經），並以房屋中的電源配置為比喻，說明腦、脊髓和神經的關係：腦和脊髓為中樞神經，相當於房子的總電源，負責總管一切電的流向。神經相當於自電源延伸而出的電線，將電分送到各種電器設備，如果電線未與電源相接，則無法供電。 簡介中樞神經的組成：腦和脊髓均屬於人體的中樞神經，構造柔軟，須由骨骼保護。腦由腦殼保護，而脊髓則由脊柱保護。 利用課本圖，簡介大腦的構造和功能：大腦為腦部前端最膨大的部位，分為左右兩半球，主管一切有意識的行為。國中階段無須細分大腦中不同區域的功能。 利用課本圖，簡介小腦的構造和功能。小腦位於大腦後下方，分為左右兩半球，與 	<ol style="list-style-type: none"> 教師考評 觀察 口頭詢問 紙筆測驗 操作 	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p>

						<p>全身肌肉的協調有關。</p> <p>11.利用課本圖，簡介腦幹的構造和功能。腦幹位於大腦下方、小腦前方，是人體的生命中樞。</p> <p>12.利用課本圖，簡介脊髓的功能。包含將神經訊息向上傳遞至腦、向下傳遞至頸部以下各動器，以及作為頸部以下的反射中樞。</p>		
十七~二十一	生物的恆定性	15	<p>自-J-B1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2:能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀</p>	<p>po-IV-1:能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>ai-IV-1:動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ah-IV-2:應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p>	<p>1.知道呼吸作用的功能與重要性。</p> <p>2.比較動物呼吸器官間的異同。</p> <p>3.知道植物如何進行氣體交換。</p> <p>4.了解人體的呼吸系統。</p> <p>5.了解呼吸運動的過程。</p> <p>6.了解呼吸運動與呼吸作用的差異。</p> <p>7.了解氯化亞鈷試紙和澄清石灰水的功能。</p> <p>8.學習水和二氧化碳的檢測方法。</p> <p>9.了解人呼出的氣體含有水和二氧化碳。</p> <p>10.了解植物行呼吸作用會釋出二氧化碳。</p> <p>11.知道動物和植物呼吸作用的產物相同。</p> <p>12.了解人體血糖的來源。</p> <p>13.了解血糖恆定對人體的重要性。</p> <p>14.知道內分泌系統維持血糖恆定的作用模式。</p> <p>15.知道排泄作用的意義。</p> <p>16.了解人體的泌尿系統的器官及其功能。</p> <p>17.了解人體維持水分恆定的方式。</p> <p>18.比較不同生物維持水分恆定的方式。</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，引導學生思考蚯蚓泡在含大量雨水的土壤中就猶如人體溺水一般，以了解蚯蚓為何要在雨天過後，大量鑽出地表。</p> <p>2.說明呼吸與呼吸作用的差異，以澄清學生的迷思概念。</p> <p>3.利用課本圖，介紹各種動物的呼吸構造有何差異。</p> <p>4.請學生比較鰓、氣管、肺、皮膚等呼吸構造的共同點：表面溼潤、有大量可攜帶氣體的血液（或組織液）流過、表面積大，並說明這些特性與氣體交換的關係。</p> <p>5.提問將蚯蚓或蛙放在乾燥的環境一段時間後，為什麼會死亡？（提示：因為皮膚無法保持溼潤，不能進行氣體交換）</p> <p>6.利用課本圖，說明植物除氣孔外亦可利用莖上的皮孔交換氣體。請學生觀察山櫻花或桑樹的莖，其上皮孔清楚可見。</p> <p>7.以圖片或人體模型為例，讓學生了解呼吸系統中的器官種類及位置。</p> <p>8.利用課本圖，說明各呼吸器官（鼻、咽、喉、氣管、支氣管、肺）的構造與功能。</p> <p>9.利用呼吸運動模型，講解人體呼吸運動的過程，並了解呼吸運動時，肺、胸腔、肋骨及橫膈的運動關係。</p>	<p>1.教師考評</p> <p>2.觀察</p> <p>3.口頭詢問</p> <p>4.紙筆測驗</p> <p>5.操作</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J2:了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p>

			察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。			<p>10.說明腦幹是調控氣體恆定的呼吸中樞。</p> <p>11.利用課本圖，回顧並比較呼吸運動與呼吸作用的功能與過程。</p> <p>12.說明氯化亞鈷試紙可檢驗水。乾燥的氯化亞鈷試紙呈藍色，遇水後會轉變成粉紅色。</p> <p>13.說明澄清石灰水可檢驗二氧化碳，在澄清石灰水中加入二氧化碳會呈白色混濁狀。</p> <p>14.由氯化亞鈷試紙和澄清石灰水的變化，驗證人體呼出的氣體含有水分和二氧化碳。</p> <p>15.提醒學生當石灰水變混濁後，不要再繼續吹氣，否則又會變澄清。</p> <p>16.植物呼出的氣體實驗中，萌芽綠豆量須充足，觀察時間須夠長。可在實驗前一天，先將萌芽綠豆放入錐形瓶內，隔天再讓學生進行觀察。</p> <p>17.橡皮塞可於實驗前先行鑽兩個大小適當的孔，一孔插入漏斗柄，另一孔插入玻璃管，再交由學生使用。</p> <p>18.連結「自然暖身操」，提問：「運動前後，人體內二氧化碳含量發生什麼變化？人體如何調節，使其再度恢復恆定？」，使學生了解人體氣體恆定的維持方式。</p>	
--	--	--	---------------------	--	--	---	--

備註：

1. 總綱規範議題融入：【人權教育】、【海洋教育】、【品德教育】、【閱讀素養】、【民族教育】、【生命教育】、【法治教育】、【科技教育】、【資訊教育】、【能源教育】、【安全教育】、【防災教育】、【生涯規劃】、【多元文化】、【戶外教育】、【國際教育】
2. 教學進度請敘明週次即可(上學期 21 週、下學期 20 週)，如行列太多或不足，請自行增刪。

彰化縣私立精誠國民中學附設國中部 111 學年度第 二 學期 七年級 自然 領域 / 科目

教材版本	康軒	實施年級 (班級/組別)	七年級	教學節數	每週(3)節，本學期共(60)節。			
課程目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 知道生物的生殖與遺傳原理。 2. 了解地球上各式各樣的生物與生態系，以及知道生物與環境之間是相互影響的。 3. 學習運用科學方法解決問題。 4. 科學素養實踐。 							
領域核心素養	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>							
重大議題融入	【閱讀素養】、【科技教育】、【環境教育】、【資訊教育】							
課程架構								
教學進度 (週次)	教學單元名稱	節數	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題 內容重點
			學習表現	學習內容				

<p>一～四</p>	<p>生殖</p>	<p>12</p>	<p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p>	<p>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。 Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。 Db-IV-4 生殖系統（以人體為例）能產生配子進行有性生殖，並且有分泌激素的功能。 Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.染色體為細胞的遺傳物質，可以控制生物遺傳特徵的表現。 2.細胞內的染色體通常兩兩成對，大小、形狀相似，一條來自父親，一條來自母親，稱為同源染色體。 3.認識細胞分裂、減數分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。 4.減數分裂後，子細胞內的染色體數目為原細胞的一半，稱為單套（n）染色體，當配子結合後，便恢復為雙套（2n）染色體。 5.生物生殖的方式可分為有性生殖和無性生殖。無性生殖不需經過配子結合，而有性生殖則需經過配子形成和受精作用的過程。 6.無性生殖的方式包括出芽生殖、分裂生殖、斷裂生殖、孢子繁殖、營養器官繁殖和組織培養。 7.了解有性生殖和無性生殖的差異，以及兩者在物種延續上的意義。 8.藉由實驗 1・2 探討植物的營養器官繁殖，觀察並不同的植物是如何利用營養器官繁殖，並探討是否植物任何營養器官都可進行繁殖。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.以「自然暖身操」豆子發芽為例子引入，發芽時細胞產生什麼樣的變化，開始介紹細胞的分裂。 2.說明生物的生長、繁殖等都和細胞的分裂有關。 3.回顧一上細胞核內有遺傳物質的內容，介紹染色體，並說明「同源染色體」的概念。 4.參照課本圖，說明並歸納細胞分裂的過程和結果，引導學生思考表皮細胞脫落後，細胞數目變少，進而說明生物進行細胞分裂的意義。 5.以配子的產生引入，進而介紹減數分裂的概念，並參照課本圖，說明減數分裂的過程和結果。可從圖中找出哪些染色體為同源染色體，並說明子細胞內，除了染色體數目和原來細胞的不同外，也沒有成對同源染色體存在。 6.減數分裂過程中細胞會分裂兩次，第一次分裂為配對的同源染色體各自分開，隨機分配到新細胞內，已複製好但仍相連的染色體不分開，等到第二次細胞分裂時，這種相連的染色體才完全分離，各自隨機分配到新的細胞內。 7.說明細胞內雙套（2n）染色體和單套（n）染色體的概念，並連結減數分裂的圖示，說明 1 個具雙套染色體的細胞經減數分裂後，會產生 4 個含單套染色體的細胞。 8.引導學生了解精、卵結合時，受精卵內的染色體數目會恢復為雙套，並提醒學生注意受精卵中的同源染色體「一條來自父親，一條來自 	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作 	<p>【閱讀素養教育】 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p>
------------	-----------	-----------	--	--	---	--	--	---

<p>五～八</p>	<p>遺傳</p>	<p>12</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>	<p>Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。</p> <p>Ga-IV-3 人類的 ABO 血型是可遺傳的性狀。</p> <p>Ga-IV-4 遺傳物質會發生變異，其變異可能造成性狀的改變，若變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。</p> <p>Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可帶來新問題。</p> <p>Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。</p> <p>Mb-IV-1 生物技術的發展是為了因應人類需求，運用跨領域技術來改造生物。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.生物的性狀是指生物體的構造或生理特性，並可遺傳給子代。每一性狀有不同的特徵。 2.由親代經生殖作用將性狀的特徵傳給子代的過程，稱為遺傳。 3.由孟德爾進行豌豆高莖、矮莖試驗的實驗設計和結果，了解控制生物遺傳性狀的遺傳因子有顯性和隱性之分，知道遺傳因子的組合和性狀表現的相互關係。 4.基因是控制性狀表現的基本單位。 5.對具有雙套染色體的生物而言，控制某一性狀表現的基因通常包含兩個遺傳因子，此兩遺傳因子位於同源染色體的相對位置上，稱為等位基因。 6.同源染色體上相對位置的等位基因組合型式稱為基因型；個體性狀所表現的特徵則稱為表現型。 7.減數分裂產生配子時，成對的同源染色體與其上的等位基因會分離至配子中。當配子結合後，等位基因又恢復成對的狀態。 8.簡單說明遺傳概念和棋盤方格法。 	<p>母親」。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.以「自然暖身操」為例子引入，引導學生觀察親代和子代的相似處和相異處。 2.說明何謂性狀、特徵和遺傳。說明過程中，特別解釋何謂「親代」、「子代」，以及說明生物不同的特徵集合，即為性狀。 3.介紹孟德爾的小故事，說明孟德爾為何以豌豆作為實驗材料，引導學生思考如何依研究主題選擇最適當的材料。 4.說明顯性遺傳因子、隱性遺傳因子及性狀的顯性特徵、隱性特徵等名詞及相互關係。 5.以豌豆莖高度的遺傳為例，介紹孟德爾的實驗方法和結果，讓學生明白遺傳因子的組合中，顯性遺傳因子和隱性遺傳因子不同組合的表現情形。 6.用課本範例解釋棋盤方格法，再將棋盤方格法入孟德爾的實驗中，推算子代基因型和表現型的比例驗證遺傳法則。 7.以豌豆莖的高度為例，說明遺傳因子位於染色體上，當親代行有性生殖、減數分裂和受精作用時，T和t隨著同源染色體分離再配對，因此受精卵中的同源染色體是分別來自父方和母方，在顯、隱性遺傳因子的作用下，子代的特徵便會與父母親相似，但又不完全一樣。 8.以豌豆莖的高度為例，說明基因型、表現型等名詞的定義及相互關係。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作 	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正确性。</p> <p>閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p> <p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p>
------------	-----------	-----------	---	---	--	--	--	---

				發展相關技術的歷程中，也應避免對其他生物以及環境造成過度的影響。				
九~十三	地球上的生物	15	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。</p> <p>Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。</p> <p>Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.古代生物遺體被掩埋在岩層中，經漫長時間的複雜作用後形成化石。 2.介紹各種化石，並說明化石的重要性。化石是說明生物演化的最直接證據。藉由化石，我們可以知道過去曾生存在地球上的生物形態、構造、演化過程和環境變遷等訊息。 3.認識地球歷史上的代表性化石：三葉蟲、恐龍、菊石、哺乳類等化石。 4.介紹馬的構造演變。 5.二名法的原則：學名(屬名+種小名)。 6.分類階層(界門綱目科屬種)與種的定義。 7.生物分為五大界：原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界、動物界。 8.病毒的特性與病毒對人類的影響。 9.二分檢索表的製作與使用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.以「自然暖身操」生物的演化展為例，詢問學生古代生物與現代的生物有哪些不同之處，以及科學家如何得知生物的演化過程。 2.化石是古代生物的遺體或活動痕跡，遺體形成的化石有恐龍骨骼化石等，活動痕跡形成的化石則有恐龍腳印化石等。 3.以馬的演化為例，說明生物在地球的長久歷史中會改變，即演化，並應讓學生了解，將來如果發現更多的證據，則演化歷史仍會有所變動。 4.地球上的生命最初誕生於海洋中，後來從水域生活演變至陸域生活，而且種類由少到多，形式由簡單到複雜。 5.以珊瑚為例，說明發現珊瑚化石的地點現在可能不適合珊瑚生活，但是在古代曾經有珊瑚生活，才會留下珊瑚化石。詢問學生可能的解釋。 6.地球環境從過去到現在，一直不斷在進行改變，且當中有幾次是屬於大變動。當環境發生大變動時，常會造成生物的大規模滅絕。空出的生態位又會被能適應當時環境的生物所利用，所以生命的型態不斷在滅絕與興起中進行改變。 7.培養學生尊重生命的情懷，人類和其他生物都是經 	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作 	<p>【資訊教育】</p> <p>資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。</p>

						<p>過長久演化後所形成的物種，萬物應該和諧相處，沒有所謂優劣物種，人類不可獨立其外。</p>		
十四~十八	生態系	15	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。</p> <p>La-IV-1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。</p> <p>Inc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。</p> <p>Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。</p> <p>Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。</p> <p>Bd-IV-2 在生態系中，</p>	<p>2.了解生物圈的定義與範圍。</p> <p>3.生態系包含環境與生物。</p> <p>4.組成生態系的層次由大到小依序為：個體、族群、群集(群落)、生態系。</p> <p>5.生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p> <p>6.生物依獲得養分和能量的方式可分為：生產者、消費者、分解者。</p> <p>7.將生物間攝食者與被攝食的關係連起來就成了食物鏈。生態系中食物鏈彼此交錯，形成食物網。食物網越複雜的生態系，越能應付環境變化。</p> <p>8.食物網中的生物如何互相影響。</p> <p>9.在生態系中，族群大小的變化稱為演替或消長。</p> <p>10.影響族群大小的因素有出生、死亡、遷入和遷出。</p> <p>11.隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。</p> <p>12.進行實驗 4·1 族群個體數目的估算，學習利用捉放法或樣區採樣法，可估算族群的大小。</p> <p>1.生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。</p> <p>2.食物鏈中有物質轉換與能量流動的現象。</p> <p>3.生態系中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。</p>	<p>1.以綱的階層介紹脊椎動物，請學生說出各種動物的特徵及生活中常見脊椎動物分別屬於哪一綱，各綱脊椎動物的主要特徵須詳加說明，例如外殼、外骨骼和骨板間的差異，或毛髮與羽毛的不同等。</p> <p>2.介紹魚類時，可帶學生回顧第一章學過的魚類生殖方式，舉常見的魚類說明該魚類屬於體內受精或體外受精。</p> <p>3.透過暖身操中描述地球陸地上最高和海中最深的極端環境中都有生物生存，以蘋果與地球的類比，讓學生認識生物圈所占地表的厚度，僅相當於蘋果皮之於整顆蘋果的厚度。</p> <p>4.介紹出生物圈是人為界定的，及其概略的範圍也是。</p> <p>5.引導學生討論科學家如何描述一個觀察到的生態系，為了研究與交流的需要，便有了族群和群集等名詞，建構出明確的生態系組成概念。</p> <p>6.說明自然界環境是會變動的，因此其中的生物族群也會有所變動，藉此引出計算生物族群大小的目的與重要性。</p> <p>7.簡介各種估算生物數量的方法，多用於植物的有樣區採樣法，常用於動物的是捉放法。</p> <p>8.進行實驗 4·1，以圍棋子模擬實際操作捉放法。</p> <p>9.負荷量是指該環境所能支持的最大族群數目，族群大</p>	<p>1.教師考評</p> <p>2.觀察</p> <p>3.口頭詢問</p> <p>4.紙筆測驗</p> <p>5.操作</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J2:了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p>

				<p>碳元素會出現在不同的物質中（例如：二氧化碳、葡萄糖），在生物與無生物間循環使用。</p> <p>Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。</p>	<p>4.了解分解者參與物質的循環及能量的流轉。</p> <p>5.生物體所含的總能量可按食物鏈層級，排列成能量塔。</p> <p>6.能量由生產者沿食物鏈向各級消費者流動，每個階層的能量只有約十分之一向上傳遞。</p> <p>7.生物的蒸散和排泄等作用與水循環的關係。</p> <p>8.在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中（如二氧化碳、葡萄糖），在生物與無生物間循環使用。</p> <p>9.生態系中生物與生物彼此間的交互作用，有掠食、寄生、共生和競爭的關係。</p> <p>10.了解生態學在研究生物間、生物與環境之間的交互作用。</p> <p>11.學習微生物間的交互作用。</p> <p>12.利用生物間的交互關係，對病蟲害進行一些無農藥污染的防治措施，稱為生物防治。</p> <p>13.知道生命科學在解決能源、環境問題所扮演的角色。</p>	<p>小一旦接近負荷量，環境阻力就會越來越大。若一個環境中有許多的競爭者，每種動物能分配到的資源就會變小，彼此就會產生競爭。地球只有一個，當人口數量增加便會壓迫到其他生物的存活，使學生體認人類在生態中的角色以及學會尊重自然。</p> <p>1.透過暖身操中關於「生態球」的提問，進一步說明生態系中環境與各種生物並非獨立存在，彼此間會有所互動，複習國小所學過生產者、消費者和分解者的概念。</p> <p>2.先以課本圖示說明，後以學生熟悉的生物畫出一簡單食物鏈，再擴展成食物網說明。</p> <p>3.以食性的依存關係解釋為何食物網的構成越複雜，其穩定性就越高。</p> <p>4.回顧光合作用，說明其他生物以植物等生產者作為食物來源，產生所需的能量，所以食物鏈本身就是一種能量傳遞的過程。</p> <p>5.在能量傳遞的過程中，能被生物儲存的能量，約只有攝取養分中的十分之一，其餘皆以熱的形式散失。</p> <p>6.在能量塔中，越高級的消費者個體數量就越少。所以當高級消費者被捕殺時，其數量不容易回復，而受這個消費者影響的次級消費者或生產者的數量也會失去控制。</p> <p>7.碳循環可由光合作用的概念引入，植物可以經由光合作用固定大氣中的二氧化碳。遠古的動、植物掩埋在地層中形成化石燃料，而燃燒化石燃料會釋放出二氧化</p>	
--	--	--	--	---	--	---	--

						<p>碳。</p> <p>8.可與溫室效應和全球氣候暖化的環境議題結合。</p> <p>9.以暖身操中海葵與寄居蟹的共生為例，讓學生體會自然界生物之間有微妙的交互作用。</p> <p>10.以各種學生熟悉的掠食者與被掠食者為例，舉例說明兩者間的族群數量會互相影響。</p> <p>11.說明依賴相似資源生存的生物之間會產生競爭關係，可分三種方式，一種是取得資源的能力比別人強，另一種是阻止競爭者取得資源，為了讓自身基因得以傳承，在求偶期間亦會競爭以爭取配偶。</p> <p>12.生物間的關係大致可區分為片利共生、互利共生、寄生、捕食和競爭。</p> <p>13.除了課本所學的生物防治案例外，也可讓學生認識生物防治的引進有好有壞。</p>	
十九~二十	人類與環境	6	<p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	<p>Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應</p>	<p>1.生活在同一區域中的所有生物，在個體、種類及棲地等各方面的差異與豐富性，稱為生物多樣性。</p> <p>2.地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。</p> <p>3.了解生物在生態系中擔任的角色及其重要性，或以人類食、衣、住、行、藥物.....等需求，覺察生物多樣性的重要性。</p> <p>4.生物多樣性面臨的危機(HIPPO)：棲地破壞、外來物種、汙染、人口問題、過度開發利用。除此之外，全球暖化、過量紫外線、氣候變遷等因素，也會影響生物多樣性。</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例子引入，讓學生思考為什麼捕到的魚越來越小條？造成的原因是什麼？</p> <p>2.由課本圖照搭配本冊前幾章節內容進行解說，例如從遺傳、演化、食物網等，讓學生知道多樣的環境有多樣的生物。</p> <p>3.從人類本身的利益出發，說明生物多樣性的重要性，不論是研發新的藥品、保持農作物健康等，其後亦可帶入生態學上的意義：維持生態環境的穩定。</p> <p>4.生態破壞多在於生物棲地的破壞，氣候變遷、人類活動造成的連帶影響等，對於棲地的破壞極大，尤其是熱帶雨林的消失速度更是快</p>	<p>1.教師考評</p> <p>2.觀察</p> <p>3.口頭詢問</p> <p>4.紙筆測驗</p> <p>5.操作</p> <p>【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>【環境教育】 環 J2: 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p>【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。</p>

				<p>用。</p> <p>Me-IV-6 環境汙染物與生物放大的關係。</p> <p>INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。</p>	<p>5.人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>6.結合環境開發、農業生產、工業發展等經濟、社會議題，探討人類活動對環境及其他生物的影響。</p> <p>7.環境汙染物與生物放大的關係。</p> <p>8.了解環境汙染物會透過食物鏈進入較高階層的生物體內，並可能累積於體內。</p>	<p>速。</p> <p>5.對照課本中人口增加的曲線，可與歷史整合，了解世界人口快速增加的原因，例如在工業革命後因醫藥發達，使得死亡率大幅降低。</p> <p>6.人口增加的曲線如同細菌在培養皿中生長的曲線，讓學生了解人類生活所要消耗的糧食有多少，人類使用哪些方式來增加食物和土地等資源？哪些方式會造成自然環境的傷害，並影響到人類的生活。</p> <p>7.說明人類活動可能對環境造成的汙染。</p> <p>8.說明隨著交通運輸的便利，外來物種在很多國家都造成或多或少的影響。</p> <p>9.可利用近年來發生的水災、土石流、森林大火、北極熊與企鵝的處境、和氣候難民為例，說明全球變遷對所有生物的影響。</p>	
--	--	--	--	---	---	---	--

備註：

1. 總綱規範議題融入：【人權教育】、【海洋教育】、【品德教育】、【閱讀素養】、【民族教育】、【生命教育】、【法治教育】、【科技教育】、【資訊教育】、【能源教育】、【安全教育】、【防災教育】、【生涯規劃】、【多元文化】、【戶外教育】、【國際教育】
2. 教學進度請敘明週次即可(上學期 21 週、下學期 20 週)，如行列太多或不足，請自行增刪。